DE

OL

CDB3000

OpenLoop-Ausführung

Benutzerhandbuch

Umrichter-Antriebssystem
750 W - 90 kW

LTi

LTi

Benutzerhandbuch CDB3000, OL

Id.-Nr.: 1001.03B.1-00

Stand: 04/2014

gültig für Umrichterausführung CDB3000, OL
gültig ab Firmwareversion: V310.25

Technische Änderungen vorbehalten.

Die Inhalte des Benutzerhandbuches wurden mit
größter Sorgfalt zusammengestellt und entsprechen
unserem derzeitigen Informationsstand.
Dennoch weisen wir darauf hin, dass die Aktualisierung
dieses Dokuments nicht immer zeitgleich
mit der technischen Weiterentwicklung unserer
Produkte durchgeführt werden kann.
Informationen und Spezifikationen können jederzeit
geändert werden

Inhaltsverzeichnis

1 Zu dieser Benutzeranleitung 4

2 Einschränkungen zur Standard-Dokumentation 5

2.1 Geänderte Hardwareausführung: 5

2.2 Geänderte Software 5

2.2.1 Folgende Einschränkungen und Hinweise sind zu beachten: 6

3 UL-Abnahme 8

4 Sicherer Halt 8

5 Leistung in Bezug auf max. Drehfeldfrequenz 8

6 Neue Parameter in der Betriebsart VFCON 8

7 Beschreibung der Softwarefunktionen in Betriebsart VFCON 10

7.1 Prinzipieller PI-Stromregler für Funktionsblöcke 10

7.2 DC-Strom-Regler vor Start (ehemals: Aufmagnetisieren) 11

7.3 DC-Strom-Regler zum Bremsen 12

7.4 DC-Strom-Regler nach Halt (ehemals: DC-Halten) 13

7.5 Stromgrenzwertregler (ehemals: Stromgeführter Hochlauf) 14

7.6 Wirkungsbereiche von Funktionsblöcken 15

7.7 Konstantstromregler (ehemals: Stromeinprägung) 16

7.8 Antipendelung 17

7.9 Lastabhängige Spannungsregelung (ehemals: IxR-Lastregelung) 17

7.10 Kennliniendatensatz-Umschaltung (CDS) 18

7.11 Aufsynchronisieren auf einen Asynchronmotor 20

7.12 Netzausfallstützung 21

7.13 Dynamisches Zwischenkreisbremsen 22

7.14 Motordrosselkompensation 22

7.15 U/f-Kennlinie mit Stützstellen 23

7.16 Filterung des Spannungssollwerts der U/f-Kennlinie bei CDS-Umschaltung 24

7.17 Automatische lastabhängige Wahl der Schaltfrequenz der Endstufe 25

7.18 Default-Frequenz bei Störung Feldbus (CAN) 27

7.19 Erweiterter Fehlerspeicher 27

7.20 Fehlerorterkennung bei externem Fehler E-EXT 28

1 Zu dieser Benutzeranleitung

Die Entwicklung von Standardgeräten für breitbandige Anwendungslösungen stößt immer wieder bei spezifischen Anwendungen oder Technologien an Grenzen. Daher ist es notwendig, die Ausführungsvariante OL als spezielle Lösung in einer eigenständigen Gerätevariante für sensorlose Antriebe zur Verfügung zu stellen.

Die vorliegende Gerätevariante OL wurde aus der Baureihe CDB3000 der c-line Drives entwickelt und stützt sich somit auf ein bewährtes Konzept von Antriebsreglern und umfangreichem Zubehör. Hierdurch halten auch viele bekannte Funktionen Einzug in die Gerätevariante OL. Gleichzeitig erfordert es aber auch Kompromisse, um Möglichkeiten für neue Lösungen zu schaffen. Das bedingt in dieser Gerätevariante den Verzicht auf die Betriebsarten mit Drehgeber rückgeführten Systemen.

Hinweis: Die nachfolgenden Kapitel erklären nur die speziellen Funktionen der Benutzervariante als Ergänzung zur Standard-Dokumentation wie Betriebsanleitung und Anwendendungshandbuch des CDE/CDB3000.

Die CDB3000 Umrichtermodule in Ausführung OL sind mit einer speziellen Steuerhardware und Firmware ausgestattet.

Hinweis: Die Firmware unterstützt den sensorlosen Betrieb sowohl gesteuert, als auch geregelt als statorflußorientiertes Modell des Asynchronmotors und dem polradorientierten Modell eines permanenterregten Synchronmotors.

Die U/f-Kennlinie kann durch parametrierbare Regler in Spannung und Frequenz beeinflusst werden, um den Stromfluß für einen effizienten leistungangepassten Betrieb zu optimieren. Die diversen Regler führen somit zu einer nahezu geregelten U/f-Kennlinie.

Mit der sensorlosen Betriebsart für Asynchronmotoren können diese ohne Drehgebersystem dynamisch betrieben werden. Das zugrunde liegende Motormodell wird durch eine Antriebsidentifikation angepasst und der Motor kann anschließend energiesparend und leistungsstark in der Anwendung genutzt werden.

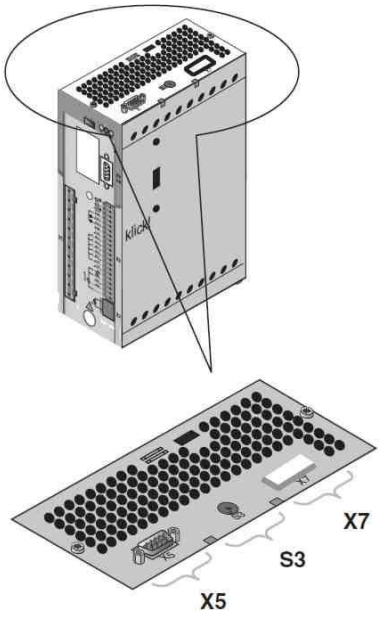
In der sensorlosen Betriebsart für permanenterregte Synchronmotoren steht für einen vereinfachten geregelten Betrieb ohne Drehgebersystem ein auf das Polrad bezogenes Antriebskonzept zur Verfügung. Somit können Synchronmotoren mit einem ausgeprägten d-q-Verhältnis der Induktivität stabil und dynamisch betrieben werden.

Darüber hinaus wartet der Regler standardmäßig mit einer integrierten PLC, sowie einem Prozessregler auf, die frei für alle Betriebsarten nutzbar sind.

2 Einschränkungen zur Standard-Dokumentation

2.1 Geänderte Hardwareausführung:

- Der Drehgebereingang wurde entfernt. Bei erforderlichem Drehgeberanschluss ist der Standard CDB3000 als einfacher Positionierkünstler zu verwenden.



Bezeichnung:

X5	CANopen-Schnittstelle
S3	CANopen-Hardwareadressschalter
X7	Blinddeckel

2.2 Geänderte Software

Die folgenden Betriebsarten werden im Antriebsregler CDB3000, OL nicht mehr unterstützt:

- FOR (Feldorientierte Regelung mit Geberrückführung)
  Drehzahlregelung SCON
  Positionierung PCON
  Drehmomentregelung TCON

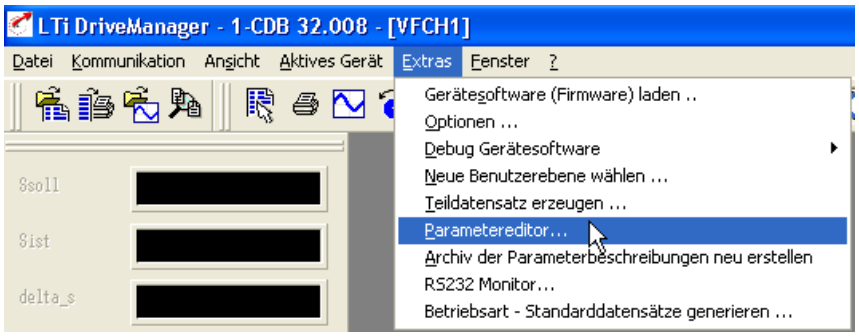
Aus diesen Betriebsarten resultierende Einstellungen wie Fahrsatztabellen, Gebereinstellungen, Reglerparametrierung Drehzahl und Lage, usw. werden nicht unterstützt. Dies ist bei der Parametrierung zur Erstellung einer Antriebslösung zu beachten. Für Antriebslösungen außerhalb der geberlosen Anwendungen ist der Positionierregler CDB3000 in der Grundausführung zu nutzen.

2.2.1 Folgende Einschränkungen und Hinweise sind zu beachten:

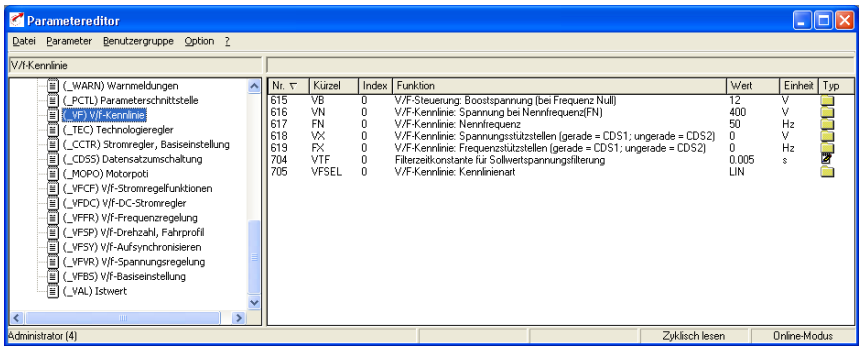
- Eine Bedienung über die grafischen Masken des DRIVEMANAGERS 3.x ist nur stark eingeschränkt möglich. Hierbei werden vorwiegend die Funktionen der Ein- und Ausgänge und des Motorschutzes über Funktionsselektoren unterstützt.

Hinweis: Aus diesem Grund ist ausschließlich der Parametereditor des DriveManager für die Parametrierung des Antriebsreglers zu nutzen.

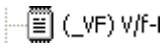
1.



2.


Parametereditor
Datei Parameter Benutzergruppe Option ?
V/f-Kennlinie
(_WARN) Warnmeldungen
(_PCTL) Parameterschnittstelle
(_VF) V/f-Kennlinie
(_TEC) Technologieregler
(_CCTR) Stromregler, Basiseinstellung
(_CDSS) Datensatzumschaltung
(_MOPO) Motorpoti
(_VFCF) V/f-Stromregelfunktionen
(_VFDC) V/f-DC-Stromregler
(_VFFR) V/f-Frequenzregelung
(_VFSP) V/f-Drehzahl, Fahrprofil
(_VFSY) V/f-Aufsynchronisieren
(_VFVR) V/f-Spannungsregelung
(_VFBS) V/f-Basiseinstellung
(_VAL) Istwert
Nr. Kürzel Index Funktion Wert Einheit Typ
615 VB 0 V/F-Steuerung: Boostspannung (bei Frequenz Null) 12 V
616 VN 0 V/F-Kennlinie: Spannung bei Nennfrequenz(FN) 400 V
617 FN 0 V/F-Kennlinie: Nennfrequenz 50 Hz
618 VX 0 V/F-Kennlinie: Spannungsstützstellen (gerade = CDS1; ungerade = CDS2) 0 V
619 FX 0 V/F-Kennlinie: Frequenzstützstellen (gerade = CDS1; ungerade = CDS2) 0 Hz
704 VTF 0 Filterzeitkonstante für Sollwertspannungsfilterung 0.005 s
705 VFSEL 0 V/F-Kennlinie: Kennlinienart LIN
Administrator (4)
Zyklisch lesen
Online-Modus

- Zur übersichtlicheren Darstellung der Parameter wurden Parameter in übergreifende Sachgebiete gebündelt. Einstellungen, die ausschließlich für die Parametrierung in der Betriebsart VFCON benötigt werden, sind in den Sachgebieten mit Voranstellung „V/f-…“ bzw. im Kürzel „_VF…“ gekennzeichnet.



Allgemeine Sachgebiete haben keine gesonderte Voranstellung von Zeichen. Sachgebiete aus dem Bereich der durch „Sensorless“ geregelten Betriebsarten haben eine Voranstellung „SL-…“.

- Es wird nur die Betriebsart VFCON unterstützt. Diese Betriebsart beinhaltet eine Spannungs-Frequenz-Kennlinie, die über zahlreiche Regler beeinflusst werden kann. Daher wir im Folgenden von einer geregelten U/f-Kennlinie gesprochen. Die Betriebsart VFCON wird auf Basis der Einheit „Hz“ parametriert. Es erfolgt keine Angabe von Werten in min^{-1}, auch wenn in den grafischen DRIVEMANAGER-Masken diese Einheiten angezeigt werden.

- Leistungsbezogene Werkseinstellungen für eine einfache Voreinstellung des Antriebsreglers zum Betrieb mit typischen Motoren in der 1:1-Auslegung Motor-Regler entfallen. Die Grundkonfiguration beinhaltet einen rotativen Antrieb mit analoger Sollwertvorgabe 0-10V.

- Änderung von Parameterwerten, die zum Systemstatus „Parametrierung“ führen benötigen eine Initialisierung des Reglers (15-PLRDY=1). Danach geht der Regler in den Systemzustand „Einschaltsperre“ bzw. bei gesetztem ENPO in den Zustand „Einschaltbereit“.

- Werkseinstellung und andere Applikationsdatensätze lassen sich nur bei inaktiver Endstufe laden. Der Zugriff auf Parameter bei aktiver Endstufe kann eingeschränkt sein, sofern es sich nicht um einen online veränderbaren Parameter handelt.

- Der Gerätestatus kann über die DriveCOM-Zustandsmaschine (403-STAT) oder dem Statuswort des Gerätes (410-BSTAT) abgefragt werden. Nähere Erläuterungen finden Sie im Anwendungshandbuch CDB3000.

DriveCOM Zustand	Wert in 403-STAT
Start	0
NotReadyToSwitchOn	1
SwitchOnDisabled	2
ReadyToSwitchOn	3
SwitchedOn	4
OperationEnabled	5
QuickStop	6
FaultReactionActive	7
Fault	8

Bit, 410-BSTAT	Beschreibung
0:	Einschaltbereit
1:	Eingeschaltet
2:	Technologie freigegeben
3:	Fehler
4:	Spannung eingeschaltet
5:	Schnellhalt
6:	Einschaltsperre
7:	Warnung
8:	Spannungsfrei (Off)
9:	-
10:	Sollwert erreicht
11:	Sollwertbegrenzung aktiv
12:	Anforderung "Sicherer Halt"
13:	-
14:	Antrieb aktiv
15:	Bremse aktiv

ACHTUNG: Bei Drehzahlen größer 16000 rpm **muss** die Benutzereinheit Hz gewählt werden, da es sonst zu Überläufen in den Register kommen kann

3 UL-Abnahme

Die UL-Abnahme gilt für folgende Geräte:

CDB 34.001 bis CDB 34.032:	File-No. E146022
CDB 34.044 bis CDB 34.170:	File-No. E163994

SCCR – Wert: 5 kA
Verweis auf die UL-Datenbank

- UL File-No. E146022
- UL File-No. E163994

4 Sicherer Halt

Sämtliche Geräte sind in der Ausführungsvariante „Sicherer Halt“, Kurzzeichen „SH“ im Bestellschlüssel lieferbar. Der Antriebsregler CDB3000, OL,SH unterstützt die Sicherheitsfunktion ”STO” (Sicher abgeschaltetes Moment), nach den Anforderungen der EN 61800-5-2, EN ISO 13849-1 „PL e“ und EN 61508 / EN 62061 „SIL 3“.

Der Antriebsregler CDB3000, OL, SH bietet einen separaten Eingang für die Anforderung „STO“, eine Einrichtung zur Deaktivierung der Wideranlaufsperre sowie einen separaten Relaiskontakt für die Rückmeldung. Die mit der Sicherheitsfunktion belegten Ein- und Ausgänge stehen somit nicht für andere Funktionen zur Verfügung.

5 Leistung in Bezug auf max. Drehfeldfrequenz

Zuordnung der Drehfeldfrequenzen zur Leistungsgröße

Umrichtertyp	Baugröße	Leistung	Drehfeldfrequenz
CDB34.001 bis CDB34.032	BG1 ... BG5	0,375 ... 15 kW	0 ... 1600 Hz
CDB34.044 bis CDB34.168	BG6,7	22 ... 90 kW	0 ... 1600 Hz

Hinweis:Bitte die Leistungsreduzierung in Abhängigkeit der Schaltfrequenz der Endstufe beachten.

6 Neue Parameter in der Betriebsart VFCON

Parameter Nr.	Parameter Kürzel	Beschreibung	Online [1)]
19	***WTEST***	Wiretest aktivieren: An/Aus (1 / 0)	
340	***PFSEL***	Netzausfallstützung: Funktionsselektor RETRN / NORET / NOLIM	
341	***PFREF***	Netzausfallstützung: Sollspannung	
342	***PFON***	Netzausfallstützung: Einsatzspannung	
606	***CITF***	Scheinstromistwertfilter für Stromeinprägungen (Aufmagnetisieren,...)	✓
607	***HOSEL***	Gleichstromhalten: Funktionsselektor OFF - Ausgeschaltet ON - Aktiv wenn f_act = 0 und (f_ref = 0 oder Startwegnahme))	

Parameter Nr.	Kürzel	Beschreibung	Online [1)]
610	***APSEL***	Schwingungsdämpfung: Funktionsselektor OFF - Ausgeschaltet ON - Aktiv (komplett wenn größer als CISM+CISR)	
618	***VX***	V/F-Kennlinie: Spannungsstützstellen (gerader Index = CDS1, ungerader Index = CDS2)	✓
619	***FX***	V/F-Kennlinie: Frequenzstützstellen (gerader Index = CDS1, ungerader Index = CDS2) inaktiv wenn Wert = 0 oder kleiner als vorheriger Wert	✓
663	***SDOPC***	Shut Down Option Code erweitert: 2 = Shutdown über VFC (DC-Break)	
910	***MGSEL***	Aufmagnetisieren: Funktionsselektor OFF - Ausgeschaltet ON - Aktiv	
911	***MAGCN***	Aufmagnetisierung: Sollwert	✓
912	***MAGT***	Aufmagnetisierung: Zeitdauer	✓
913	***DMGT***	Entmagnetisierungszeit	✓
914	***DIST***	Abschaltzeit	✓
915	***BRSEL***	Gleichstrombremsen: Funktionsselektor OFF - Ausgeschaltet ON - Aktiv wenn SDOPC = 2 und Startwegnahme	
916	***BRDCN***	Gleichstrombremsen: Sollwert	✓
917	***BRDCT***	Gleichstrombremsen: Zeitdauer	✓
918	***BRSLI***	Gleichstrombremsen: Einsatzfrequenz	✓
919	***VFSEL***	V/F-Kennlinie: Auswahlselektor LIN - Lineare Interpolation zwischen 0 und FN LINSP - Lineare Interpolation mit Stützpunkten Quad – Quadratische Interpolation zwischen 0 und FN	
920	***SYSEL***	Aufsynchronisieren: Funktionsselektor OFF - Ausgeschaltet ON - Aktiv	✓
921	***SYCN***	Aufsynchronisieren: Suchstrom	✓
922	***SYFM***	Aufsynchronisieren: Suchfrequenz (Maximum)	✓
923	***SYFR***	Aufsynchronisieren: Suchfrequenzrampe	✓
925	***CDSPA***	Datensatzumschaltung: Schaltparameter 0 - CDS1 1 - CDS2	✓
926	***CDSTI***	Datensatzumschaltung: Verweildauer im jeweiligen DS	✓
927	***CDSCN***	Datensatzumschaltung: Stromschaltschwellen	✓
928	***SHYS***	Datensatzumschaltung: Hysteresefrequenz (SLIM - SHYS)	✓
930	***IRSEL***	IxR Lastregelung: Funktionsselektor OFF - Ausgeschaltet ON - Aktiv (100% aktiv, wenn größer als CISM+CISR)	
931	***IXRKP***	IxR Lastregelung: Verstärkung	✓
932	***IXRS***	IxR Lastregelung: Skalierungsfaktor	✓
933	***LFILT***	Induktivität der Motordrossel	
936	***PBSEL***	Dynamisches Zwischenkreisbremsen OFF – Ausgeschaltet ON - Aktiv	✓

Parameter Nr.	Kürzel	Beschreibung	Online [1)]
937	***PBREF***	Dynamisches Zwischenkreisbremsen Sollwert	✓
938	***PG***	Zwischenkreisregler: Verstärkung	✓
939	***PTLG***	Zwischenkreisregler: Nachstellzeit	✓

[1)] Online veränderbare Parametereinstellungen werden mit der direkten Eingabe aktiv. Es wird keine erneute Reglerinitiailisierung benötigt. Der Antrieb muss hierfür nicht gestoppt und die Endstufe gesperrt werden. Sollen geänderte Werte dauerhaft gesichert werden, so müssen diese über den Parameter SAVE gespeichert werden.

7 Beschreibung der Softwarefunktionen in Betriebsart VFCON

7.1 Prinzipieller PI-Stromregler für Funktionsblöcke

Folgende Funktionsblöcke verwenden den PI-Stromregler des Sachgebietes „_*CCTR* Stromregler, Basiseinstellung“:

- DC-Strom-Regler vor Start
- DC-Strom-Regler zum Bremsen / nach Halt
- Stromgrenzwertregler
- Konstantstrom-Regler

PI-Stromregler:

Nr.	Kürzel	Beschreibung	Wertebereich	Online
800	*CCG*	Stromregelung: PI-Regler-Verstärkung	0 … 500 V/A	✓
801	*CCTLG*	Stromregelung: PI-Regler-Nachstellzeit	0,1 … 100 ms	✓
802	*CCTF*	Stromregelung: Stromistwertfilter, Zeitkonstante	0 … 10 ms	

Der Stromistwertfilter ist jeweils im Funktionsblock einstellbar. Hierfür sind 2 Filtergrößen vorgesehen:

- 606-CITF für alle DC-Strom-Regler und Konstantstromregler
- 630-CLTF für den Stromgrenzwertregler

Zur Einstellung des Stromreglers stehen die typischen Reglergrößen als Scopevariablen im DRIVEMANAGER zur Verfügung.

Scopegrößen zur Inbetriebnahme:

Scopegröße	Kürzel	Einheit
Stromistwert (gefiltert über CITF, Spitze)	i.phasorImp	A
Stromsollwert (für DC-Strom-Regler, Spitze)	i.phasorImpRef	A
Stromistwert (gefiltert über CLTF + 8ms, eff)	i.effClFilt	A
Stromsollwert (für DC-Strom-Regler, eff)	i.effClRef	A
Stromistwert (ungefiltert, Spitze)	i.phasor	A

7.2 DC-Strom-Regler vor Start
(ehemals: Aufmagnetisieren)

Mit Ausgangsfrequenz 0 Hz wird ein DC-Strom eingeprägt. Dieser bildet je nach Ansteuerung der Endstufenventile einen sogenannten „ stehenden Raumzeiger“. Über den Sollstrom wird die Stromstärke bestimmt. Nach Ablauf der DC-Stromphase wird mit der Ausgabe des rotierenden Drehfeldes begonnen.

Die Höhe des Sollstroms richtet sich nach dem eingestellten Gerätenennstrom und wird mit der Motoridentifikation auf 50% gesetzt.

Entmagnetisierungszeit vor DC-Bremsen
Um Stromspitzen zu vermeiden, muss ein Asynchronmotor vor Aufschalten der DC-Bestromung entmagnetisiert werden. Dazu wird kurzzeitig die Endstufe gesperrt.

Sollwert-Aktivierungsschwelle des Stromreglers
Der Stromregler ist aktiv, wenn mindestens ein Sollwert größer 1,22% des Normierungsstroms vorgegeben wird und der Funktionsselektor auf MGSEL = ON steht. Diese Sollwertschwelle ist notwendig, da die Strommessung einem Messrauschen unterliegt und der Regler auf Werte kleiner als das Messrauschen nicht regeln kann.

Abschaltbedingung des Stromreglers
Aus der Verknüpfung von Timerparameter und Sollwertquelle ergibt sich die Abschaltbedingung der Funktion.

- Beträgt die Abschaltzeit 0 s und der Funktionsselektor steht auf ≠ OFF, so wird die Abschaltbedingung allein aus der Sollwertquelle bezogen (Sollwert < 1,22% des Normierungsstroms), d.h. der Timer ist inaktiv.
- Wird die Abschaltbedingung durch Setzen der Sollwertquelle vor Ablauf des Timers auf einen Wert kleiner 1,22% des Normierungsstroms gesetzt, so wird die DC-Bestromung beendet.

Sollwertquelle:

- Sollwertparameter 911-MAGCN
- Analoger Eingang (online Parameter) mit Einstellung DCMAG (Feldbus-Index: 47) zur Skalierung des Sollwertparameters 911-MAGCN

Parameter:

Nr.	Kürzel	Beschreibung	Wertebereich	WE	Online
910	*MGSEL*	Funktionsselektor	OFF / ON	OFF	
911	*MAGCN*	Sollwert	0 … 100%	0	✓
912	*MAGT*	Timer	0 … 800 s	0	✓
606	*CITF*	Stromistwertfilter	0 … 1 s	0	✓
913	*DMGT*	Entmagnetisierungszeit	0 … 8 s	0	✓

Scopegrößen zur Inbetriebnahme:

Scopegröße	Kürzel	Einheit
Stromistwert (Spitze)	i.phasorImp	A
Stromsollwert (Spitze)	i.phasorImpRef	A
Ungefilterer Scheinstrom (Spitze)	i.phasor	A
Gefilterter Scheinstrom (Spitze)	i.phasorf	A

7.3 DC-Strom-Regler zum Bremsen

Ist die Funktion „DC-Bremsen“ eingestellt, so wird bei Aktivierung (Startwegnahme und SDOPC auf „2“) der Raumzeiger im letzten Raumzeigerwinkel festgehalten und der eingestellte Strom wird eingeprägt. Über den Sollstrom wird die Stromstärke bestimmt.

Die Höhe des Sollstroms richtet sich nach dem eingestellten Gerätenennstrom und wird mit der Motoridentifikation auf 50% gesetzt.

Entmagnetisierungszeit vor DC-Bremsen
Um Stromspitzen zu vermeiden, muss ein Asynchronmotor vor Aufschalten der DC-Bestromung entmagnetisiert werden. Dazu wird kurzzeitig die Endstufe gesperrt.

Sollwert-Aktivierungsschwelle des Stromreglers
Der Stromregler ist aktiv, wenn mindestens ein Sollwert größer 1,22% des Normierungsstroms vorgegeben wird und der Funktionsselektor auf BRSEL = ON steht. Diese Sollwertschwelle ist notwendig, da die Strommessung einem Messrauschen unterliegt und der Regler auf Werte kleiner als das Messrauschen nicht regeln kann.

Einsatzfrequenz zur Aktivierung der Gleichstrombremsung
Die Einsatzfrequenz ist die Grenze, ab der das Gleichstrombremsen aktiviert wird. Vorher wird nach Startwegnahme mit der eingestellten Verzögerungsrampe abgebremst. Die Funktion ist aktiv, wenn die Einsatzfrequenz größer als das Stillstandsfenster 229-REF_S ist.

Abschaltbedingung des Stromreglers
Aus der Verknüpfung von Timerparameter und Sollwertquelle ergibt sich die Abschaltbedingung der Funktion.

- Beträgt die Abschaltzeit 0 s und der Funktionsselektor steht auf ≠ OFF, so wird die Abschaltbedingung allein aus der Sollwertquelle bezogen (Sollwert < 1,22% des Normierungsstroms), d.h. der Timer ist inaktiv.
- Wird die Abschaltbedingung durch Setzen der Sollwertquelle vor Ablauf des Timers auf einen Wert kleiner 1,22% des Normierungsstroms gesetzt, so wird die DC-Bestromung beendet.

Sollwertquelle:

- Sollwertparameter 916-BRDCN
- Analoger Eingang (online Parameter) mit Einstellung DCBR (Feldbus-Index: 49) zur Skalierung des Sollwertparameters 916-BRDCN

Parameter:

Nr.	Kürzel	Beschreibung	Wertebereich	WE	Online
915	***BRSEL***	Funktionsselektor	OFF / ON	OFF	
916	***BRDCN***	Sollwert	0 … 100%	0	✓
917	***BRDCT***	Timer	0 … 800 s	0	✓
918	***BRSLI***	Einsatzfrequenz	0 … 1000 Hz	0	✓
606	***CITF***	Stromistwertfilter	0 … 1 s	0	✓
913	***DMGT***	Entmagnetisierungszeit	0 … 8 s	0	✓

Scopegrößen zur Inbetriebnahme:

Scopegröße	Kürzel	Einheit
Stromistwert	i.phasorImp	A
Stromsollwert	i.phasorImpRef	A
Ungefilterter Scheinstrom (Spitze)	i.phasor	A
Gefilterter Scheinstrom (Spitze)	i.phasorf	A

7.4 DC-Strom-Regler nach Halt

(ehemals: DC-Halten)

Ist die Funktion „DC-Halten“ eingestellt, so wird bei Aktivierung der Raumzeiger im letzten Raumzeigerwinkel festgehalten und der eingestellte Strom wird eingeprägt. Über den Sollstrom wird die Stromstärke bestimmt.
Die Höhe des Sollstroms richtet sich nach dem eingestellten Gerätenennstrom und wird mit der Motoridentifikation auf 50% gesetzt.

Sollwert-Aktivierungsschwelle des Stromreglers
Der Stromregler ist aktiv, wenn mindestens ein Sollwert größer 1,22% des Normierungsstroms vorgegeben wird und der Funktionsselektor auf HOSEL = ON steht. Diese Sollwertschwelle ist notwendig, da die Strommessung einem Messrauschen unterliegt und der Regler auf Werte kleiner als das Messrauschen nicht regeln kann.

Stillstands-Aktivierungsbedingung des Stromreglers

Aktivierungsbedingungen im Stillstandsfenster 229-REF_S**:**

- erreichen des Frequenzistwertes = 0 Hz und Startwegnahme oder
- Frequenzsollwert = 0 Hz

Abschaltbedingung des Stromreglers
Aus der Verknüpfung von Timerparameter und Sollwertquelle ergibt sich die Abschaltbedingung der Funktion.

- Beträgt die Abschaltzeit 0 s und der Funktionsselektor steht auf ≠ OFF, so wird die Abschaltbedingung allein aus der Sollwertquelle bezogen (Sollwert < 1,22% des Normierungsstroms), d.h. der Timer ist inaktiv.
- Wird die Abschaltbedingung durch Setzen der Sollwertquelle vor Ablauf des Timers auf einen Wert kleiner 1,22% des Normierungsstroms gesetzt, so wird die DC-Bestromung beendet.

Sollwertquelle:

- Sollwertparameter 608-HODCN
- Analoger Eingang (online Parameter) mit Einstellung DCHO (Feldbus-Index: 48) zur Skalierung des Sollwertparameters 608- HODCN

Parameter:

Nr.	Kürzel	Beschreibung	Wertebereich	WE	Online
607	***HOSEL***	Funktionsselektor	OFF / ON	OFF	
608	***HODCN***	Sollwert	0 … 100%	0	✓
609	***HODCT***	Timer	0 … 800 s	0	✓
606	***CITF***	Stromistwertfilter	0 … 1 s	0	✓

Scopegrößen zur Inbetriebnahme:

Scopegröße	Kürzel	Einheit
Stromistwert	i.phasorImp	A
Stromsollwert	i.phasorImpRef	A
Ungefilterter Scheinstrom (Spitze)	i.phasor	A
Gefilterter Scheinstrom (Spitze)	i.phasorf	A

7.5 Stromgrenzwertregler

(ehemals: Stromgeführter Hochlauf)

Der Stromgrenzwertregler soll ein überschreiten eines festen Stromgrenzwertes verhindern. Dazu kann die Ausgangsfrequenz angehalten oder wahlweise verringert/erhöht werden.

Funktionsselektor:

- CCWFR: Mit Frequenzabsenkung bei Grenzstromüberschreitung 632-CLCL
- CCWFS: Frequenzrampenstop bei Grenzstromüberschreitung 632-CLCL

Funktionsselektor auf CCWFR:
Im Bereich von 75% Grenzstrom bis zum Stromgrenzwertes (100%) wird die Beschleunigungsrampe von 100-0% skaliert. Bei Erreichen des Stromgrenzwertes (100%) findet keine Beschleunigung mehr statt. Überschreitet der Scheinstrom trotzdem den Grenzstrom, dann wird die Frequenzrampe verringert. Die Rampe aus dem Parameter Absenkrampe oberhalb des Grenzstromes wird von 0…100% skaliert. Die max. Rampe wird bei 125% Grenzstrom erreicht.

Funktionsselektor auf CCWFS:
Im Bereich von 75% Grenzstrom bis zum 125% Grenzstrom wird die Beschleunigungsrampe von 100 - 0% skaliert. Bei Erreichen von 125% Grenzstrom findet keine Beschleunigung mehr statt.

Einsatzfrequenz und Absenkfrequenz
Einsatzdrehzahl und Absenkfrequenz können unabhängig voneinander parametriert werden.

Einsatzfrequenz > Absenkfrequenz:	Es wird bei Erreichen der Einsatzfrequenz die Funktion aktiviert; sie bleibt auch aktiv, wenn bis auf die Absenkfrequenz abgesenkt wird
Einsatzfrequenz < Absenkfrequenz:	Es findet zwischen Einsatzfrequenz- und Absenkfrequenz nur ein Verlangsamen bis zur konstanten Frequenz, nicht aber ein Absenken statt.

Sollwertquelle:

- Sollwertparameter 608-HODCN
- Analoger Eingang (online Parameter) mit Einstellung CLCL (Feldbus-Index: 51) zur Skalierung des Sollwertparameters 632-CLCL

Der statische Betrieb ist erreicht, wenn sich die Ausgangsfrequenz im „Sollwert-erreicht-Fenster“ *230-REF_R* befindet.

Parameter:

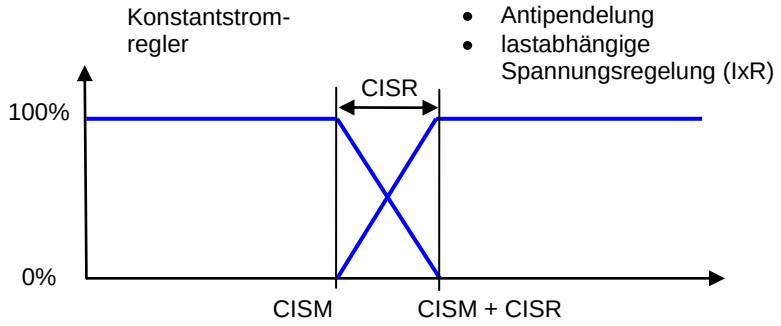
Nr.	Kürzel	Beschreibung	Wertebereich	WE	Online
630	***CLTF***	Stromistwertfilter	0,001 … 20 s	0,01	✓
631	***CLSL***	Funktionsselektor	OFF / CCWFR / CCWFS	OFF	
632	***CLCL***	Stromgrenzwert (Scheinstrom)	0 … 180%	0	✓
634	***CLSR***	Einsatzfrequenz	0 … 500 Hz	0	✓
635	***CLRR***	Absenkrampe	0 … 500 Hz/s	25	✓
633	***CLSLR***	Minimale Absenkfrequenz	0 … 180 Hz	3	

Scopegrößen zur Inbetriebnahme:

Scopegröße	Kürzel	Einheit
Regelabweichung Strom		
Aktive Verzögerungsrampe	rampDown	Hz/s
Aktive Beschleunigungsrampe	rampUp	Hz/s
Ungefilterter Scheinstrom (Spitze)	i.phasor	A
Gefilterter Scheinstrom (Spitze)	i.phasorf	A

7.6 Wirkungsbereiche von Funktionsblöcken

In einem festen Frequenzbereich können sich die Funktionen überschneiden und damit eingeschränkt zeitgleich wirken. Dies wird über die Grenzfrequenz CISM und dem Übergangsbereich CISR bestimmt.



Parameter:

Nr.	Kürzel	Beschreibung	Wertebereich	WE	Online
603	***CISM***	Grenzdrehzahl	0 … 100%	8	✓
604	***CISR***	Übergangsbereich	0 … 100%	5	✓

7.7 Konstantstromregler (ehemals: Stromeinprägung)

Der Konstantstromregler dient als Anfahrstrom-Regler und gibt durch den konstanten Strom ein fest definierbares Moment aus. Er ist als PI-Regler ausgeführt. Aus dem Konstantstromregler wird ab einer parametrierbaren Grenzfrequenz in die U/f-Kennlinie eingeregelt. Im Übergangsbereich 604-CISR wird die Funktion linear von 0…100% ein- bzw. ausgeregelt.

Funktionsselektor:

- ON: Beschleunigung und statischer Betrieb
- ACC: Nur Anfahrtbeschleunigung
- ONCE: Einmalig nach Start

Der statische Betrieb ist erreicht, wenn sich die Ausgangsfrequenz im „Sollwert-erreicht-Fenster“ 230-REF_R befindet.

Sollwertquelle:

- Sollwertparameter *608-HODCN*
- Analoger Eingang (online Parameter) mit Einstellung CICI (Feldbus-Index: 50) zur Skalierung des Sollwertparameters *632-CICN/602-CICNR*

Parameter:

Nr.	Kürzel	Beschreibung	Wertebereich	WE	Online
600	***CISEL***	Funktionsselektor	OFF / ON / ACC / ONCE	OFF	
601	***CICN***	Stromsollwert	0 … 200%	100	✓
602	***CICNR***	Reduzierter Stromsollwert	0 … 100%	50	✓
603	***CISM***	Grenzdrehzahl	0 … 100%	8	✓
604	***CISR***	Übergangsbereich	0 … 100%	5	✓
605	***CITM***	Timer für Umschaltung	0 … 100 s	20	✓
606	***CITF***	Stromistwertfilter	0 … 1 s	0	✓

Scopegrößen zur Inbetriebnahme:

Scopegröße	Kürzel	Einheit
Stromistwert	i.phasorImp	A
Stromsollwert	i.phasorImpRef	A
Regelabweichung Strom		A
Ungefilterter Scheinstrom (Spitze)	i.phasor	A
Gefilterter Scheinstrom (Spitze)	i.phasorf	A

7.8 Antipendelung

Durch geringe Änderung der Ausgangsfrequenz in Abhängigkeit des Wirkstroms wird der Pendelung eines Motors entgegen gewirkt. Das Entgegenwirken des Reglers wird nicht mit einem Minuszeichen in der Verstärkung signalisiert, d.h. der Wertebereich wird positiv eingetragen. Die Antipendelung erhält als Sollwert den Wirkstrom.

Parameter:

Nr.	Kürzel	Beschreibung	Wertebereich	WE	Online
610	***APSEL***	Funktionsselektor	OFF/ON	OFF	
611	***APGN***	Verstärkung	-500 … 500 Hz/A	0	✓
612	***APTF***	Stromistwertfilter	0,001 … 10 s	0,02	✓
603	***CISM***	Grenzdrehzahl	0 … 100%	8	✓
604	***CISR***	Übergangsbereich	0 … 100%	5	✓

Im Übergangsbereich 604-CISR wird die Funktion linear von 0…100% ein- bzw. ausgeregelt.

Die Antipendelung wirkt durch Veränderung des Frequenzsollwertes der Regelung. Dabei wird der Sollwert um einen zur Änderung des Wirkstroms proportionalen Wert beeinflusst. Anhand des Wirkstroms kann das periodische Schwingen aufgezeigt werden.

Scopegrößen zur Inbetriebnahme:

Scopegröße	Kürzel	Einheit
Frequenzänderung	fApD	Hz
Gefilterter Wirkstrom (APTF)	iwAp	A

7.9 Lastabhängige Spannungsregelung (ehemals: IxR-Lastregelung)

Die lastabhängige Spannungsregelung erhöht oder verringert die Ausgangsspannung in Abhängigkeit des gefilterten Scheinstroms. Dabei kann die Ausgangsspannung bis zur maximal stellbaren Ausgangsspannung im Grundstellbereich angehoben werden. Die Regelung dient zur optimalen lastabhängigen Anpassung der Ausgangsspannung.

Wirkungsrichtung der Spannungsregelung
Die lastabhängige Spannungsregelung ist im Bereich f > MOFN*CISM aktiv. Abhängig vom Scheinstrom Is und den Motornennstrom MOCNM wird die Spannung:

- um IXRKP * (Is – MOCNM) angehoben, wenn Is > MOCNM
- um IXRS * IXRKP * (Is – MOCNM) angesenkt, wenn Is < MOCNM

Skalierungsfaktor
Der Skalierungsfaktor für Leerlaufabsenkung dient zur stärkeren Spannungsabsenkung bei niederinduktiven Motoren, da im Allgemeinen der Scheinstrom x Ständerwiderstand = Korrekturfaktor, gerechnet wird. Somit kann zur Spannungsabsenkung und damit einhergehender geringerer Erwärmung des Motors die Ausgangsspannung bei geringer Strombelastung gesenkt werden.

Korrekturfaktor
Mit der Motoridentifikation wird der Korrekturfaktor Ausgangsspannung als

- IXRKP[0..1] = 2 x Ständerwiderstand R_S
- IXRS[0..1] = 100%

bestimmt.

Im Übergangsbereich 604-CISR wird die Funktion linear von 0…100% ein- bzw. ausgeregelt.

Parameter:

Nr.	Kürzel	Beschreibung	Wertebereich	WE	Online
930	***IRSEL***	Funktionsselektor	OFF/ON	OFF	
931	***IXRKP***	Verstärkung CDS 0..1	0 … 100 V/A	0	✓
932	***IXRS***	Skalierungsfaktor für Leerlaufabsenkung CDS 0..1	0 … 1000%	100	✓

Scopegrößen zur Inbetriebnahme:

Scopegröße	Kürzel	Einheit
Spannungsänderung	usd.IxR	V
Ungefilterter Scheinstrom (Spitze)	i.phasor	A
Gefilterter Scheinstrom (Spitze, gefiltert)	i.phasorf	A

7.10 Kennliniendatensatz-Umschaltung (CDS)

Die Kennliniendatensätze bilden einen Teildatensatz der Regelungsparameter, Korrekturfaktoren, Rampen, Normierungsparameter und U/f-Kennlinie.
Die Kennliniendatensätze können von verschiedenen Steuerorten bedient werden. Zur Spannungsumschaltung der U/f-Kennlinien wird die Spannung über ein PT1-Glied in der Umschaltphase eingeregelt. Die Kennliniendatensätze sind online umschaltbar.

Kennzeichnung der Kennlinien-Datensatz abhängigen Parameter

Parameternamen: Dem Parameter wird als letztes Zeichen des 5-stelligen Kürzels eine 1 oder 2 nachgestellt

Feldparameter: Der Index 0 beinhaltet den Wert des KennlinieN-Datensatzes 1, der Index 1 beinhaltet den Wert des KennlinieN-Datensatzes 2

Anzeige Kennlinien-Datensatz: 0 Kennlinien-Datensatz 1 (CDS1)
1 Kennlinien-Datensatz 2 (CDS2)

Der Default Kennlinien-Datensatz ist CDS1.

Parameter:

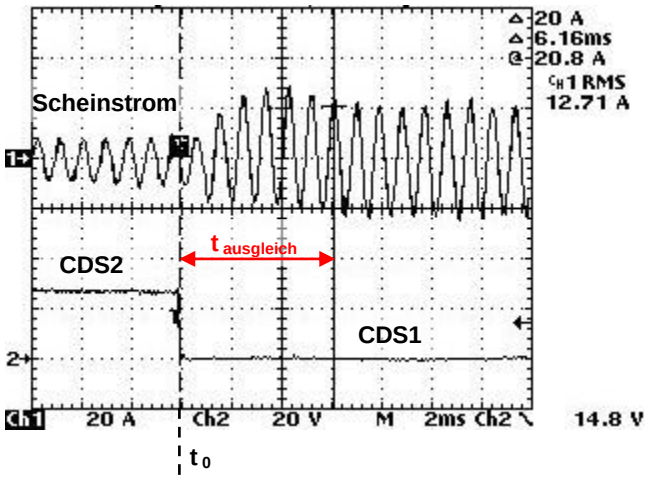
Nr.	Kürzel	Beschreibung	Wertebereich	WE	Online
650	***CDSAC***	Anzeige aktueller Kennlinien-Datensatz	0 … 1	0	✓
651	***CDSSL***	Funktionsselektor	s.u.	OFF	
652	***SLIM***	Grenzfrequenz	-1600 … 1600 Hz	10	✓
925	***CDSPA***	Umschaltung über Parameter	0 … 1	0	✓
926	***CDSTI***	Verweildauer im jeweiligen DS	0 … 60000 ms	0	✓
927	***CDSCN***	Stromschaltschwellen	0 … 200%	0	✓
928	***SHHY***	Hysteresefrequenz	-32764 … 32764 Hz	2	✓
929	***CDSTS***	Einschwingzeit für CDS 2	0 … 60000 ms	0	✓

Die Datensatzumschaltung kann durch nachfolgende Umschaltbedingungen ausgelöst werden.

Parametereinstellung ***651-CDSSL***	**Funktion**
OFF (0)	keine Datensatzumschaltung
SLIM (1)	wenn fsoll > SLIM dann CDS 2 wenn fsoll < SLIM – SHYS dann CDS 1
TERM (2)	Umschalten nach Digitaleingang =1, Funktion DSEL (23)
ROT (3)	CDS 1 für Rechtslauf CDS 2 für Linkslauf
SIO (4)	nicht unterstützt
CAN (5)	CDS = CAN-Steuerwort Bit 13
OPTN (6)	Bei aufgestecktem Optionsmodul CDS 2 ;-)
SLABS (7)	wie SLIM, verwendet aber Betrag der Drehzahl
PARAM (8)	CDS = CDSPA
ACCN (9)	wenn Wirkstrom < CDSCS[0] * CFPNM dann CDS 2 wenn Wirkstrom > CDSCS[1] * CFPNM dann CDS 1
APCN (10)	wenn Strom < CDSCS[0] * CFPNM dann CDS 2 wenn Strom > CDSCS[1] * CFPNM dann CDS 1
ACCN2 (11)	wenn Wirkstrom < CDSCS[0] * CFPNM dann CDS 2 wenn Wirkstrom > I0 dann CDS 1 I0 wird jeweils nach Umschalten in CDS 2 und Ablauf der Einschwingzeit CDSTS abgetastet.
APCN2 (12)	wenn Strom < CDSCS[0] * CFPNM dann CDS 2 wenn Strom > I0 dann CDS 1 I0 wird jeweils nach Umschalten in CDS 2 und Ablauf der Einschwingzeit CDSTS abgetastet.

Mit der Umschaltung via Stromschwellwert kann ein Motor im Leerlauf mit reduzierter Spannung und dadurch mit reduziertem Strom betrieben werden. Dies führt zu einer deutlich geringeren Erwärmung des Motors im Leerlauf.
Um dies zu erreichen, sind die Nenndaten der U/f-Kennlinie in CDS1 einzutragen und die Daten der reduzierten U/f-Kennlinie in CDS2. Die reduzierte U/f-Kennlinie ist vom Motor abhängig zu bestimmen, und kann typisch bis zu 2/3 der Nenndaten betragen.

Beispiel eines Umschaltvorgangs bei Lastsprung mit M_N von CDS2 auf CDS1



Scopegrößen zur Inbetriebnahme:

Scopegröße	Kürzel	Einheit
Aktiver CDS	VFC_ActCDS	---

7.11 Aufsynchronisieren auf einen Asynchronmotor

Zum Ermitteln der Drehfeldfrequenz wird ein parametrierbarer Suchstrom mit sich ändernder Frequenz in den Asynchronmotor eingeprägt.

Ablauf des Suchmodus
Dabei wird von der minimalen Ausgangsfrequenz des Motors und der zuletzt vorgegebenen Drehrichtung des Motors gestartet und die Suchfrequenz des Stromraumzeigers linear mit der Suchfrequenzrampe erhöht. Erfolgt bis zur maximalen Ausgangsfrequenz keine Ermittlung der aktuellen Drehfeldfrequenz des Motors, dann wird in der entgegengesetzten Drehrichtung gesucht. Sollte auch hier kein Synchronisationspunkt erkannt werden, so wird mit der Startfrequenz 0Hz begonnen.

Suchstrom einstellen
Durch Anpassung des Suchstroms kann eine ruckfreie Aufsynchronisation auf den Motor erfolgen.

Suchstrom zu klein:	Der Synchronisationspunkt kann nicht ermittelt werden. Die Frequenzausgabe startet bei 0Hz.
Suchstrom zu groß:	Der Synchronisationspunkt kann ermittelt werden, jedoch beschleunigt oder verzögert der Rotor deutlich wahrnehmbar durch den hohen Suchstrom. Es wird nicht ruckfrei aufsynchronisiert.

Entmagnetisierungszeit vor Aufsynchronisation
Wird der Synchronisationspunkt des ausdrehenden Motors gefunden, so wird zum Entmagnetisieren des Motors die Endstufe kurz gesperrt und anschließend mit der ermittelten Ausgangsfrequenz auf den Motor synchronisiert. Um Stromspitzen zu vermeiden, muss ein Asynchronmotor vor Aufsynchronisation entmagnetisiert werden.

Hinweis: Die Funktion ist nicht für den Mehrmotorenbetrieb geeignet. Sollten mehrere Motoren in der gleichen Richtung bei annährend gleicher Frequenz drehen, so kann die Funktion annährend den Synchronisationspunkt ermitteln. Der Suchstrom ist etwas zu erhöhen. Eine ruckfreie und sichere Übernahme der Motoren ist dabei nicht sichergestellt.

Parameter:

Nr.	Kürzel	Beschreibung	Wertebereich	WE	Online
920	SYSEL	Funktionsselektor	OFF/ON	OFF	✓
921	SYCN	Suchstrom	0 … 180 %	0	✓
922	SYFM	Suchfrequenz (Maximum)	0 … 1600 Hz	0	✓
923	SYFR	Suchfrequenzrampe	0 … 1000 Hz/s	0	✓
913	DMGT	Entmagnetisierungszeit	0 … 8 s	0	✓

7.12 Netzausfallstützung

Mit der Netzausfallstützung kann für einen Motor bei Netzausfall gezielt eine Drehzahlabsenkung ausgeführt werden. Kehrt das Netz innerhald einer definierten Zeit zurück, kann ein Wiederanlauf ausgeführt werden.

Für die Netzausfallstützung gibt es drei verschiedene Betriebsarten.

RETRN: Längstmögliche ZK-Stützung mit Netzrückkehrerkennung und Wiederanlauf
NORET: Längstmögliche ZK-Stützung mit Netzrückkehrerkennung ohne Wiederanlauf
NOLIM: Schnellstmögliches ZK-Bremsen ohne Netzrückkehrerkennung ohne Wiederanlauf

Die Spannungsgrenzen werden wie folgt eingestellt:

PFON: Die Netzausfallerkennungsgrenze setzt sich immer aus uzk_ok + Parameterwert zusammen. Uzk_ok wird in den Endstufendaten eingegeben.
PFREF: Der Spannungssollwert setzt sich in den Zuständen mit längstmöglicher ZK-Stützung aus uzk_ok + Parameterwert zusammen.
In dem Zustand schnellstmögliches ZK-Bremsen errechnet sich der Sollwert aus der Bremschopperschwelle + Parameterwert zusammen. Die Bremschopperschwelle ubc_ein wird in den Endstufendaten eingegeben.

Parameter:

Nr.	Kürzel	Beschreibung	Wertebereich	WE	Online
340	*PFSEL*	Funktionsselektor	RETRN / NORET / NOLIM	OFF	
341	*PFREF*	Sollspannung	-200 … 200 V	0	✓
342	*PFON*	Einsatzspannung	0 … 200 V	0	✓

7.13 Dynamisches Zwischenkreisbremsen

Mit dem dynamischen Zwischenkreisbremsen kann ein Bremsvorgang in Abhängigkeit der Zwischenkreisspannung durchgeführt werden. Häufig ist dies bei Motoren erforderlich, an denen große Massenträgheitsmomente angekoppelt sind. Auch ein Bremsen mit konstanter Leistung wird über diesen Regler realisiert.

Parameter:

Nr.	Kürzel	Beschreibung	Wertebereich	WE	Online
936	*PBSEL*	Funktionsselektor	ON / OFF	OFF	✓
937	*PBREF*	Sollspannung	0 … 1000 V	600	✓
938	*PG*	Zwischenkreisregler: Verstärkung	0 … 1000	1	✓
939	*PTLG*	Zwischenkreisregler: Nachstellzeit	1 … 2000 ms	20	✓

7.14 Motordrosselkompensation

Der Einsatz von Motordrosseln und -filter wirkt sich vorteilig auf die Betriebseigenschaften des Motors aus. Unter anderem wird die Rundlaufqualität verbessert und der Wärmeeintrag durch harmonische Oberwellen im Motor verringert. Dies erhöht die Lebensdauer des Antriebs.

Wirkungsweise
Die Motordrosselkompensation erhöht die Ausgangsspannung um den Faktor des Spannungsabfalls an der Drossel, damit das Moment an dem Antriebsmotor erhalten bleibt. Eine Kompensation des Spannungsabfalls an der Motordrossel verbessert somit die Dynamik des Antriebs.

Begrenzung der Kompensation
Begrenzt wird die Spannungserhöhung durch die max. stellbare Ausgangsspannung in Abhängigkeit der Zwischenkreisspannung.

Zusammenwirken von lastabhängiger Spannungsregelung und Motordrosselkompensation
Im Unterschied zur lastabhängigen Spannungsregelung (I*R-Kompensation) ist die Motordrosselkompensation frequenzabhängig. I*R-Kompensation und Motordrossel-Kompensation werden aufaddiert.

Parameter:

Nr.	Name	Beschreibung	Wertebereich	WE	Online
933	*LFILT*	Induktivität des Filters	0 … 10 H	0	

Scopegrößen zur Inbetriebnahme:

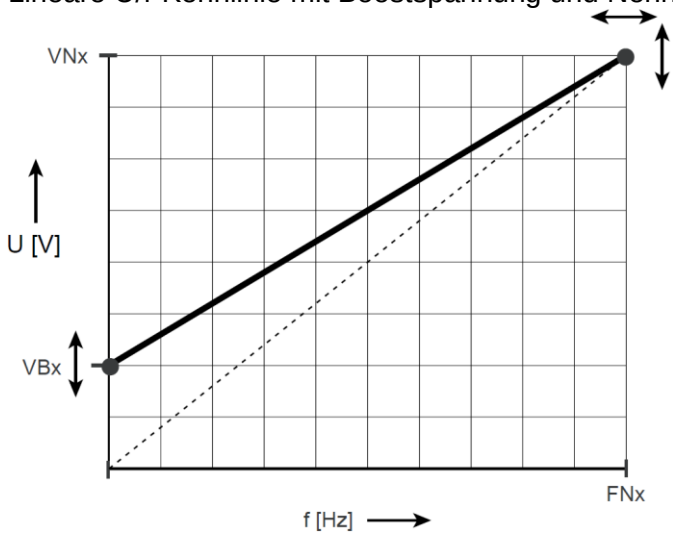
Scopegröße	Kürzel	Einheit
Spannungsänderung	usd.IxR	V
Ungefilterter Scheinstrom (Spitze)	i.phasor	A
Gefilterter Scheinstrom (Spitze, gefiltert)	i.phasorf	A

7.15 U/f-Kennlinie mit Stützstellen

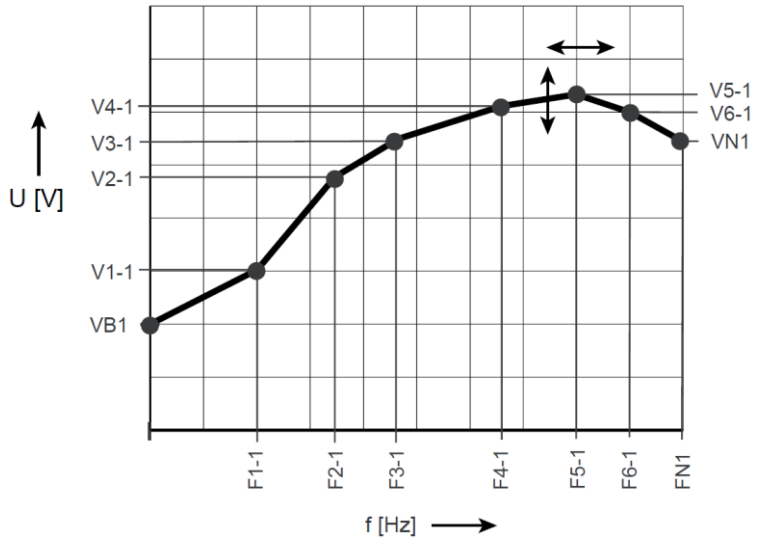
Durch den Einsatz von Stützstellen kann eine freie Spannungs-Frequenz-Kennlinie eingestellt werden.

Zur freien Parametrierung werden die Stützwerte automatisch nach der Frequenz eingeordnet. Stützwerte mit Frequenz 0 deaktivieren den U/f-Stützpunkt.

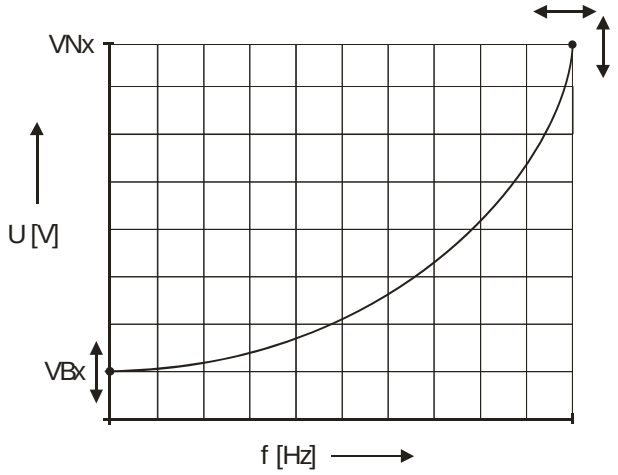
LIN: Lineare U/f-Kennlinie mit Boostspannung und Nennpunkt.



LINSP: U/f-Kennlinie mit bis zu 6 freien Stützstellen zwischen Boostspannung und Nennpunkt.



QUAD: Quadratische U/f-Kennlinie mit Boostspannung und Nennpunkt.



Es können somit beliebige Kennlinien nachgebildet werden:

- 50 Hz-lineare Kennlinie
- 60 Hz-lineare Kennlinie
- 87 Hz-lineare Kennlinie
- 50 Hz quadratische Kennlinie
- 60 Hz quadratische Kennlinie

Parameter:

Nr.	Name	Beschreibung	Wertebereich	WE	Online
618	*VX*	Spannungsstützstellen (gerader Index = CDS1, ungerader Index = CDS2)	0 …600 V	0	✓
619	*FX*	Frequenzstützstellen (gerader Index = CDS1, ungerader Index = CDS2)	0 …1600 Hz	0	✓
705	*VFSEL*	Auswahlselektor	LIN/LINSP/QUAD	LIN	

7.16 Filterung des Spannungssollwerts der U/f-Kennlinie bei CDS-Umschaltung

Der Spannungssollwert des Umrichters wird mit der Filterzeitkonstante für Spannungsfilterung „704-VTF“ gefiltert. Dies bewirkt bei Umschaltung der Kennliniensätze einen „sanften“ Übergang zwischen den U/f-Kennlinien ohne Überstromabschaltung durch sich einschwingende Ströme.

Parameter:

Nr.	Name	Beschreibung	Wertebereich	WE	Online
704	*VTF*	Filterzeitkonstante für Spannungsfilterung	0 ... 1 s	0,003	✓

7.17 Automatische lastabhängige Wahl der Schaltfrequenz der Endstufe

Eine hohe Schaltfrequenz der Ausgangsspannung des Umrichters trägt wesentlich zur Laufruhe eines Antriebs bei. Allgemein gilt: Die Laufruhe nimmt mit höherer Schaltfrequenz der Endstufe zu, ebenso wie die Verlustleistung der Leistungsendstufe.

Die Schaltfrequenz kann abhängig vom Scheinstrom automatisch auf die höchste zulässige Schaltfrequenz der Endstufe eingestellt werden. Mit zunehmender Last wird die Schaltfrequenz bis auf eine minimale Schaltfrequenz reduziert, bei der die maximale Leistung an der Endstufe zur Verfügung steht.

Betrieb mit Ausgangsfiltern
Eingrenzend kann für den Betrieb mit Ausgangsfiltern eine minimale Schaltfrequenz bei der automatischen Schaltfrequenzumschaltung festgelegt werden. Dies ist notwendig, da der Betrieb von Ausgangsfiltern unterhalb der spezifizierten Schaltfrequenz zu Schäden am Filter führt.

Nr.	Name	Beschreibung	Wertebereich	WE	Online
688	*PMSW*	Einstellung der Schaltfrequenz-Umschaltung	OFF / ON / 4 kHz / 8 kHz / 12 kHz	ON	
689	*PMFSA*	Modulation: aktuelle Schaltfrequenz der Endstufe	4 kHz / 8 kHz / 12 kHz / 16 kHz	Anzeige	
690	*PMFS*	Modulation: Schaltfrequenz der Endstufe	4 kHz / 8 kHz / 12 kHz / 16 kHz	BG1-5 = 8 kHz BG6-7a = 4 kHz	

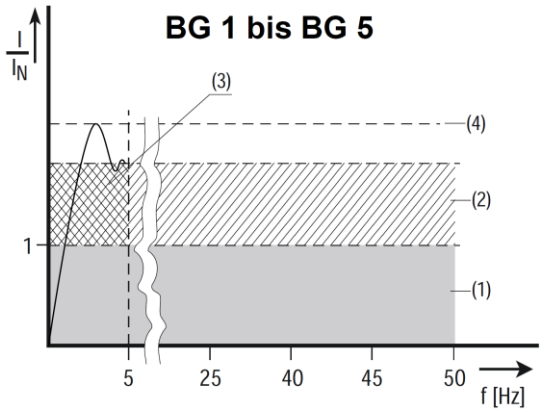
Parameter:

Parameter 688-PMSW legt die minimale Schaltfrequenz der automatsichen Schaltfrequenzumschaltung fest. Mit Parameter 690-PMFS wird bevorzugte maximale Schaltfrequenz festgelegt, wenn Parameter 688-PMSW ≠ OFF.

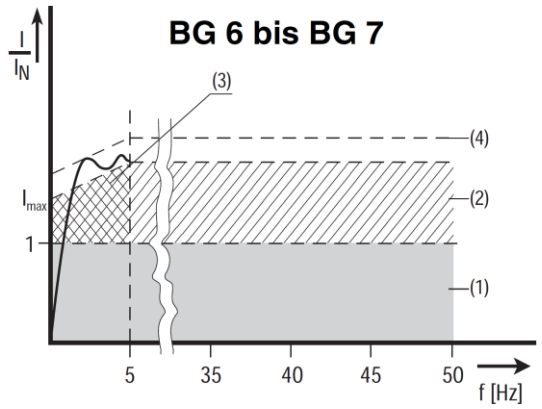
Parametereinstellung 688-PMSW	Funktion
OFF (0)	keine automatische Schaltfrequenzumschaltung
ON (1)	Umschaltung über 12kHz und 8kHz auf minimal 4 kHz
4KHZ (2)	Umschaltung über 12kHz und 8kHz auf minimal 4 kHz
8KHZ (3)	Umschaltung über 12kHz auf minimal 8 kHz
12KHZ (4)	Minimale Schaltfrequenz 12 kHz

Max. Stromgrenzwert bei der automatischen Schaltfrequenzumschaltung
Der maximal zulässige Umrichterausgangsstrom und der Spitzenstrom sind abhängig von der Netzspannung, der Motorleitungslänge, der Endstufen-Schaltfrequenz und der Umgebungstemperatur. Die Basis bilden zum Schutz der Endstufe die Schutzmechanismen und Grenzwerte bei Schaltfrequenz 8 kHz. Oberhalb 8 kHz wir die Schaltfrequenz abhängig von der Endstufentemperatur geschaltet. Dabei ist der Stromgrenzwert von 8 kHz als maximaler Strom bei höheren Schaltfrequenzen festgelegt.

CDB34.001 bis CDB34.032 (BG1 – BG5):



CDB34.044 bis CDB34.168 (BG6 – BG7):



(1) Dauerbetrieb
(2) Aussetzbetrieb* > 5 Hz Drehfeldfrequenz
(**3**) Aussetzbetrieb 0 bis 5 Hz Drehfeldfrequenz
(4) Impulsbetrieb

Zu beachten ist:

- $I_{eff} = \sqrt{\frac{1}{T} * \sum_{i=1}^{n} I_t^2 * t_i}$
- Bei stehendem Stromraumzeiger ist der maximale Strom auf 50% * $I_{N\ Gerät}$ begrenzt.

Hysterese für Stromgrenzwert und Endstufentemperatur bei automatischer Schaltfrequenzumschaltung

Mit einer Hysterese werden Stromgrenzwert und Endstufentemperatur zur Umschaltung belegt, um einen Toggelbetrieb zwischen zwei Schaltfrequenzen zu vermeiden.

Stromgrenzwert:	8 kHz:	CDB32.004 – CDB34.032	180 % * $I_{N\ Gerät}$
		CDB34.044 – CDB34.143	150 % * $I_{N\ Gerät}$
	12 kHz:	CDB32.004 – CDB34.143	110 % x $I_{N\ Gerät}$
	16 kHz:	CDB32.004 – CDB34.143	100 % x $I_{N\ Gerät}$
Endstufentemperatur (Kühlkörpertemperatur Leistungsteil):	2 Kelvin.		

Schaltfrequenzumschaltung abhängig von der Kühlkörpertemperatur Leistungsteil
Überschreitet die Endstufentemperatur den festgelegten Grenzwert der jeweiligen Maximaltemperatur des Endstufenmoduls, dann wird mit einer Fehlermeldung E-OTI die Endstufe zum Schutz gesperrt.

Schaltfrequenzumschaltung	4 ⇨ E-OTI	8 ⇨ 4	12 ⇨ 8	16 ⇨ 12
Wenn Temp größer als… schalte runter	T_{KKmax}	T_{KKmax} - 2K	T_{KKmax} - 2*2K	T_{KKmax} - 3*2K
Schaltfrequenzumschaltung	E-OTI ⇨ 4	4 ⇨ 8	8 ⇨ 12	12 ⇨ 16
Wenn Temp kleiner als… schalte hoch	T_{KKmax} - 3*2K	T_{KKmax} - 4* 2K	T_{KKmax} - 5*2K	T_{KKmax} - 6*2K

7.18 Default-Frequenz bei Störung Feldbus (CAN)

Bei Fehler des CAN-Feldbusses wird ein fest parametrierter Frequenzsollwert verwendet. Mittels einer Zeitüberwachung kann der Festsollwert in seiner Laufzeit begrenzt werden. Damit ein CAN-Fehler z.B. bei Hardwarefehler ausgelöst wird, ist ein zyklischer Kommunikationsbetrieb einzustellen.

Einschalten der Funktion
Die Fehlerreaktion 540-R-CAN ist auf Warnung zu stellen. Der Frequenzsollwert muss ≠ 0 Hz parametriert werden.

Zeitüberwachung der Festfrequenz bei Feldbusfehler
Mit der Überwachungszeit 547-EMTMR = 0s wird die Abschaltung des Antriebs deaktiviert. Wird eine Überwachungszeit parametriert, so schaltet der Antrieb nach dieser Zeit die Frequenzausgabe ab. Die Zeitüberwachung kann somit im Fehlerfall ähnlich einem Watchdog verwendet werden. Eine Fehlerquittierung beendet nicht automatisch den Betrieb mit Festfrequenz bei E-CAN. Hierzu ist ein Statuswechsel über „Preoperational“ notwendig.

Parameter:

Nr.	Name	Beschreibung	Wertebereich	WE	Online
546	*EMSPD*	Sollfrequenz bei Bus-Off	0...200 Hz	0 (Funktion abgeschaltet)	
547	*EMTMR*	Zeit, für die die Sollfrequenz gehalten wird	0..65535 s	0 (keine Überwachung)	✓

7.19 Erweiterter Fehlerspeicher

Parameter:

Nr.	Name	Beschreibung	Wertebereich	WE	Online
545	ERLOG	Liste der Fehlerparameter		0	

Folgende Fehlertypen werden im Feldparameter ERLOG mit detaillierten Systemwerten protokolliert. Die Systemwerte gelten immer für den letzten Fehler der u.g. Kategorie. Die

Fehlerprotokollierung erfolgt nicht bei gleichzeitigem Netz-Aus und ist nicht mit einer Checksumme gesichert.

- E_OC Index 0-9
- E_OV Index 10-19
- E_OLI Index 20-29
- E_OTI Index 30-39
- E_BRC Index 40-49

Parameter ERLOG:

Feldparameter 545-ERLOG	Funktion
Index (0)	Fehlernummer Fehlertyp
Index (1)	Fehlerzähler
Index (2)	Bertiebsstunden
Index (3)	DriveCom Zustand
Index (4)	Sollwert vor Rampengenerator (Ref3)
Index (5)	Sollwert nach Rampengenerator (Ref6)
Index (6)	Kühlkörpertemperatur
Index (7)	Zwischenkreisspannung
Index (8)	Motorstrom Effektivwert
Index (9)	Frei

7.20 Fehlerorterkennung bei externem Fehler E-EXT

Ein analoger oder digitaler Eingang kann über den Funktionsselektor auf Auslösung einer Störmeldung durch Einstellung E-EXT parametriert werden. Wird der Eingang gesetzt, so wird abhängig von der eingestellten Fehlerreaktion 524-R-EXT eine Fehlermeldung ausgelöst. Die angezeigte Fehlermeldung beinhaltet Fehlertyp und Fehlerort. Im Fehlerort werden die Eingänge codiert angegeben.

Fehlertyp - Fehlerort	Eingang
E-EXT - 00	Digitaler Standard-Eingang ISD00
E-EXT - 01	Digitaler Standard-Eingang ISD01
E-EXT - 02	Digitaler Standard-Eingang ISD02
E-EXT - 03	Digitaler Standard-Eingang ISD03
E-EXT - 04	Digitaler Eingang Erweiterungsmodul ISE00
E-EXT - 05	Digitaler Eingang Erweiterungsmodul ISE01
E-EXT - 06	Digitaler Eingang Erweiterungsmodul ISE02
E-EXT - 07	Digitaler Eingang Erweiterungsmodul ISE03
E-EXT - 08	Digitaler Eingang Erweiterungsmodul ISE04
E-EXT - 09	Digitaler Eingang Erweiterungsmodul ISE05
E-EXT - 10	Digitaler Eingang Erweiterungsmodul ISE06
E-EXT - 11	Digitaler Eingang Erweiterungsmodul ISE07
E-EXT - 12	Analoger Standard-Eingang ISA00
E-EXT - 13	Analoger Standard-Eingang ISA02

LTi DRiVES GmbH
Gewerbestraße 5-9
35633 Lahnau Germany
Fon +49 (0) 6441/ 96 6-0
FAX +49 (0) 6441/ 96 6-137
www.lt-i.com
info@lt-i.com

Benutzerhandbuch
CDB3000, OL

Id.-Nr.: 1001.03B.1-00
Stand: 04/2014

Technische Änderungen vorbehalten.
Subject to technical change without notice.